



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 43 38 651 A 1

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 60 G 9/02**  
B 60 G 21/055

②1 Aktenzeichen: P 43 38 651.2  
②2 Anmeldetag: 12. 11. 93  
④3 Offenlegungstag: 9. 3. 95

DE 43 38 651 A 1

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

⑦1 Anmelder:  
Mercedes-Benz Aktiengesellschaft, 70327 Stuttgart,  
DE

⑦2 Erfinder:  
Behr, Stephan, Dipl.-Ing. (FH), 70329 Stuttgart, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Aufhängung für eine Starrachse eines Fahrzeuges, insbesondere eines Lastkraftwagens oder Omnibusses

⑤7 Bei einer Aufhängung für eine Starrachse eines Fahrzeuges, insbesondere eines Lastkraftwagens oder Omnibusses mit einem Achskörper mit auf jeder Radseite einem Paar übereinanderliegender jeweils mit dem Fahrzeugoberbau gelenkig verbundener Längs- und Schräg-Lenker, einer Querführung, einem Seitenneigungsstabilisator sowie einer Federabstützung gegenüber dem Fahrzeugoberbau sollen durch die Querführung durch Ein- und Ausfedern des Fahrzeuges ausgelöste Relativbewegungen zwischen Fahrzeugoberbau und Achskörper vermieden werden.  
Zu diesem Zweck ist die Funktion der Querführung in ein Lenkerdreieck gelegt, wozu aus den beiden seitlichen Lenkerpaaren jeweils ein Schräg-Lenker Bestandteil eines solchen Lenkerdreieckes ist. Des weiteren ist der Seitenneigungsstabilisator eine - in gleicher Höhe quer gegenüberliegende Längs- bzw. Schräg-Lenker in einem ihrer jeweiligen Lagerbereiche starr miteinander verbindende - Torsionsfeder.  
Diese Ausführung ist äußerst raum- und teilesparend realisierbar.

DE 43 38 651 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 01. 95 408 070/501

7/29

Die Erfindung betrifft eine Aufhängung für eine Starrachse eines Fahrzeuges, insbesondere eines Lastkraftwagens oder Omnibusses nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Eine solche Aufhängung ist beispielsweise aus JP 60 261 712 A bekannt. Bei dieser bekannten Ausführung erfolgt die Querführung über einen sogenannten Panhard-Stab, der etwa parallel zu dem Achskörper verläuft und an seinem in der Nähe einer Radseite liegenden Ende mit dem Achskörper und an seinem anderen in der Nähe des anderen Rades liegenden Ende mit dem Fahrzeugoberbau jeweils gelenkig verbunden ist.

Als Seitenneigungsstabilisator dient dort ein Torsionsstab, der ebenfalls parallel zur Längsachse des Achskörpers angeordnet ist und starr mit den oberen Längslenkern verbunden ist.

Hiervon ausgehend beschäftigt sich die Erfindung mit dem Problem, die durch den als Panhard-Stab ausgebildeten Querlenker bei Fahrzeugseitenneigungen auftretenden Relativbewegungen des Achskörpers gegenüber dem Fahrzeugoberbau zu vermeiden und im übrigen eine für alle Aufhängungs-Komponenten insgesamt kompakte raumsparende Ausführung zu schaffen.

Die Relativbewegungen zwischen dem Achskörper und dem Fahrzeugoberbau ergeben sich bei einer Panhard-Stab-Querführung durch das Schwenken des Panhard-Stabes in seinen Anlenkpunkten an dem Achskörper einerseits und dem Fahrzeugoberbau andererseits, wobei die Enden des Panhard-Stabes jeweils Bewegungen auf einer Kurvenbahn absolvieren.

Eine grundsätzliche Lösung des vorgenannten Problems zeigt eine Ausführung mit den kennzeichnenden Merkmalen nach dem Anspruch 1 auf.

Die Dreiecksanordnung mit jeweils einem Schräg-Lenker der beiden seitlichen Lenkerpaare dient dazu, daß diese Schräg-Lenker sowohl Kräfte in Fahrzeug längs- als auch in Fahrzeugquerrichtung aufnehmen und übertragen können. Bei dieser Ausführung kann die Querführung somit auch ohne die Verwendung eines Panhard-Stabes erreicht werden. Beschrieben ist eine solche Dreieck-Lenkeranordnung beispielsweise in ATZ 70, 1968, 1, S. 10 Bild 1b.

Gegenüber der zuletzt genannten Veröffentlichung besteht der erfinderische Unterschied darin, daß die zur Seitenneigungsstabilisierung notwendigen Mittel direkt mit den Schräg-Lenkern zu einer gemeinsamen Einheit zusammengefaßt sind, so daß hierfür zusätzliche Teile entfallen.

Das erfindungsgemäße Lenkerdreieck ist gleichschenkelig mit einer zwischen den Anlenkpunkten der Schräg-Lenker liegenden Basisseite und einer der Basisseite gegenüberliegenden ebenfalls zwischen den vorgenannten Anlenkpunkten liegenden Dreiecksspitze ausgebildet. Dabei kann die starre Verbindung zwischen der Torsionsfeder und den Schräg-Lenkern an der Basisseite des Dreiecks oder auch im Bereich der Dreiecksspitze vorgesehen sein. Ist die Torsionsfeder im Bereich der Dreiecksspitze angebracht, muß zwischen den betreffenden Enden der Schräg-Lenker im Dreiecksspitzenbereich ein Abstand in Längsrichtung des Achskörpers verbleiben, damit eine endliche Länge für die Torsionsfeder gegeben ist.

Ist die Torsionsfeder im Dreiecksspitzenbereich im vorgenannten Sinne angebracht, kann diese Torsionsfeder in der Form eines Rundstabes als Anlenkbolzen für eine Lagerung der zu dem Dreieck ausgerichteten

Schräg-Lenker an dem Achskörper oder dem Fahrzeugoberbau dienen.

Die Torsionsfeder für die Seitenneigungsstabilisierung muß allerdings nicht in das Lenkerdreieck integriert sein, sondern kann ebenso mit den nicht in das Lenkerdreieck einbezogenen Längs-Lenkern verbunden sein. Dabei kann die Torsionsfeder an den zum Achskörper liegenden Ende oder auch an dem entgegengesetzten Ende der betreffenden Längs-Lenker angebracht sein. Entscheidend ist nur jeweils eine starre Verbindung, damit Schwenkbewegungen der Längs-Lenker durch die Wirkung der Torsionsfeder gedämpft werden können.

Da bei der zuletzt genannten Ausführungsform die Längs-Lenker in einer lotrecht durch sie verlaufenden Ebene auf Biegung beansprucht werden, können diese Längs-Lenker zweckmäßigerweise als lotrecht ausgerichtete Flachprofile ausgebildet sein. Auf diese Weise enthalten diese Längs-Lenker eine erhöhte Ausknickfestigkeit und können andererseits in Querrichtung in geringem Umfang nachgeben.

Bei der Ausführung, nach der die Torsionsfeder mit den nicht in das Lenkerdreieck einbezogenen Längs-Lenkern verbunden ist, läßt sich eine äußerst kompakte Bauweise dadurch erzielen, daß die Torsionsfeder als Torsionsstab an dem achskörperseitigen Ende der Längs-Lenker vorgesehen wird. In diesem Fall können die Längs-Lenker über diesen Stabilisatorstab an dem Achskörper angelenkt werden.

Bei der erfindungsgemäßen Achsaufhängung kann die Federung zwischen dem Fahrzeugoberbau und dem Achskörper in beliebiger Form, beispielsweise durch Luft- oder Schraubenfedern in Kombination mit üblichen Stoßdämpfern erfolgen.

Die betreffende Achse eignet sich insbesondere als Frontachse mit lenkbaren Rädern.

Im nachfolgenden noch näher beschriebene Ausführungsbeispiele sind in der Zeichnung dargestellt.

Es zeigen

Fig. 1 eine perspektivische in Längs- und Querrichtung abgebrochene Darstellung einer Achsaufhängung mit dreieckförmiger Anordnung der unteren Schräg-Lenker mit einer Torsionsfederabstützung der Schräg-Lenker auf der Dreiecksbasisseite,

Fig. 2a, b je eine Darstellung einer Achsaufhängung ähnlich der Aufhängung nach Fig. 1 mit jeweils einer Torsionsfederabstützung der Schräg-Lenker im Dreiecksspitzenbereich, wobei der Spitzenbereich einmal an dem Achskörper (Fig. 2a) und einmal an dem entgegengesetzten Ende der Lenker (Fig. 2b) liegt,

Fig. 3 eine Darstellung einer Achsaufhängung wie in Fig. 1 mit einer Torsionsfederabstützung der nicht zu einem Dreieck zusammengefaßten Längs-Lenker im Bereich der Anlenkung der Längs-Lenker an dem Fahrzeugoberbau,

Fig. 4 eine Variante zu der Ausführungsform nach Fig. 3 mit einer Torsionsfederabstützung der Längs-Lenker im Bereich ihrer Anlenkung an den Achskörper.

Ein weitgehend biege- und torsionssteif ausgelegter Achskörper 1 ist über eine Luftfeder 2 mit einem Rahmen 3 des Oberbaus eines Fahrzeuges federnd verbunden.

Dieser Achskörper 1 kann die Frontachse mit lenkbaren Rädern 4 bilden. Er kann aber bei grundsätzlich gleichem Aufbau und gleicher Lagerung auch die Hinterachsen eines Fahrzeuges bilden. Das vorliegende Ausführungsbeispiel soll sich allerdings auf die Vorderachse eines Lastkraftwagens bzw. eines Omnibusses be-

ziehen.

Zur Längsführung des Achskörpers 1 ist dieser an jedem radseitigen Ende mit einem Paar übereinanderliegender Lenker 5, 6, von denen jeweils einer ein Längs- und der andere ein Schräg-Lenker ist, gegenüber dem Rahmen 3 des Fahrzeugoberbaus in mit diesem Rahmen 3 verbundenen Konsolen 7 abgestützt.

Von diesen Lenkern 5, 6 sind nach den Ausführungen der Fig. 1, 2a, 3 die oberen Lenker 5 jeweils reine Längs-Lenker. Die unteren Lenker 6 haben in diesen Fällen zusätzlich noch die Funktion einer Querführung des Achskörpers 1 zu erfüllen. Zu diesem Zweck liegen diese Schräg-Lenker 6 nicht in einer lotrechten Ebene unterhalb der oberen Längslenker 5 angeordnet, sondern schräg zur Fahrzeuglängsrichtung. Dabei bilden die beiden unteren Schräg-Lenker 6 der jeweils beiden seitlichen Lenkerpaare hier etwa die Form eines Dreieckes in einer etwa horizontal liegenden Ebene.

Bei der Ausführung nach Fig. 2b sind die oberen Lenker 5 als Schräg- und die unteren Lenker 6 als Längs-Lenker ausgebildet.

Bei der Ausführung nach Fig. 1 sind die an dem Achskörper 1 über elastische Lager angelenkten Enden der unteren Schräg-Lenker 6 zur Fahrzeuglängsachse hin verschoben. An ihren von dem Achskörper 1 entfernt liegenden Enden sind die jeweils in der fest mit dem Rahmen 3 des Fahrzeugoberbaus verbundenen Konsole 7 drehbar gelagerten Schräg-Lenker 6 starr mit einer quer zur Fahrzeugachse ausgerichteten Torsionsfeder verbunden, die als Torsionsstab 8 ausgebildet ist. Die Schräg-Lenker 6 können dabei in den Konsolen 7 direkt oder indirekt über den Torsionsstab 8 gelagert sein.

Das Gebilde aus den beiden unteren Schräg-Lenkern 6 und dem Torsionsstab 8 kann als Lenker-Dreieck 9 bezeichnet werden. Die Anlenkung der unteren Schräg-Lenker 6 an den Achskörper 1 darf nicht in der theoretischen Dreiecksspitze des Lenker-Dreiecks 9 erfolgen, da dann kein Hebelarm zwischen den Anlenkungsstellen dieser Schräg-Lenker 6 an dem Achskörper 1 besteht. Dies ist jedoch notwendig, um Seitenneigungsbewegungen des Fahrzeugoberbaus über die Schräg-Lenker 6 auf den Torsionsstab 8 zur Dämpfung aufbringen zu können. Der Abstand zwischen den Anlenkungspunkten der unteren Schräg-Lenker 6 an dem Achskörper 1 ist bei der Ausführung nach Fig. 1 ein Kompromiß zwischen den optimalen Längen für die Querführung einerseits und die Seitenneigungsstabilisierung andererseits. Während der Anlenkungspunkt mit Bezug auf die Querführungsfunktion möglichst nahe an der Fahrzeuglängsachse bei dem Achskörper 1 liegen sollte, sollte der Abstand mit Bezug auf die Seitenneigungsstabilisierung durch den Stabilisatorstab 8 zur Ausbildung eines großen Hebelarmes möglichst weit voneinander auseinanderliegen.

In sämtlichen Figuren der Zeichnung ist die Fahrtrichtung des Fahrzeuges jeweils mit einem Pfeil angegeben.

Bei der Ausführung nach Fig. 2a bilden wiederum die unteren Schräg-Lenker 6 wirkungsmäßig ein Lenker-Dreieck 10. Im Unterschied zu der Ausführung nach Fig. 1 befindet sich die Torsionsfeder in der Form eines Torsionsstabes 11a jedoch an dem achskörperseitigen Ende dieser Schräg-Lenker 6. Die Verbindung zwischen diesem Torsionsstab 11b und den Schräg-Lenkern 6 ist hier wiederum selbstverständlich starr. Gelagert ist das Lenker-Dreieck 10 in diesem Fall über den Torsionsstab 11a in einer diesen Stab aufnehmenden Lagerbuchse 12 des Achskörpers 1. Bei dieser Ausführung ist die Seiten-

neigungsstabilisierung durch den relativ kurzen Torsionsstab 11 gegenüber derjenigen bei der Ausführung nach Fig. 1 härter.

Bei der Ausführung nach Fig. 2b liegt das Lenkerdreieck im oberen Bereich der Aufhängung (hoher Momentanpol). Die Schräg-Lenker 5 sind wie bei der Ausführung nach Fig. 2a im Bereich der Dreiecksspitze starr mit einem Torsionsstab 11b verbunden. Der Torsionsstab 11b ist über Lagerbuchsen an einer zwischen den Konsolen 7 angebrachten Traverse 19 drehbar gelagert. Durch die weit auseinander liegenden Anlenkpunkte dieser Schräg-Lenker 5 an dem Achskörper 1 ist hier die Seitenneigungsstabilität besonders groß.

Bei der Ausführung nach Fig. 3 üben die unteren Schräg-Lenker 6 lediglich die Funktion eines kombinierten Längs- und Querlenkers aus. Die Seitenneigungsstabilisierung ist hiervon getrennt in die außerhalb des Lenker-Dreiecks 10 verlaufenden oberen Längs-Lenker 5 funktionsmäßig verlegt. Zu diesem Zweck sind die von dem Achsträger 1 abgelegenen Enden der Längs-Lenker 5 jeweils innerhalb der Konsolen 7 starr mit einem Torsionsstab 13 verbunden. Da durch ihre Einbeziehung in die Seitenneigungsstabilisierungsmittel Biegekräfte in lotrechter Ebene auf die oberen Längs-Lenker 5 ausgeübt werden, sind diese Lenker 5 als vertikal ausgerichtete Flachprofile ausgebildet. Im übrigen wird hierdurch eine lagerschonende geringe Querverbiegung dieser Längs-Lenker ermöglicht.

Eine Alternative zu der Ausbildung nach Fig. 3 zeigt die Fig. 4. Danach sind die oberen Schräg-Lenker 5 als Lenker-Dreieck 14 ausgebildet.

Für die Seitenneigungsstabilisierung werden in diesem Falle die unteren Längs-Lenker 6 herangezogen, die wiederum als Flachprofile ausgebildet sind und an ihrem an dem Achskörper 1 liegenden Ende mit einem Torsionsstab 15 starr verbunden sind.

Die oberen Schräg-Lenker 5 sind im Bereich der Dreiecksspitze des Lenker-Dreiecks 14 mittels elastischer Lager an dem Achskörper 1 angelenkt. Da das Lenker-Dreieck 14 keine Seitenneigungsstabilisierungsfunktion in diesem Falle auszuüben hat, können die beiden oberen Schräg-Lenker 5 sowohl einzeln (wie dargestellt), als auch praktisch in der Dreiecksspitze des Lenkerdreiecks 14 starr miteinander verbunden gelenkig bzw. elastisch an dem Achskörper 1 angelenkt sein. Durch die Flachprofilbildung mit vertikaler Ausrichtung der Längs-Lenker in der in den Fig. 3 und 4 beschriebenen Form ist eine lagerentlastende gewisse Querverbiegung der Längs-Lenker bei im übrigen ausreichender Biegesteifigkeit in vertikaler Richtung zur Übertragung der auf den jeweiligen Torsionsstab aufzubringenden Kräfte erreichbar. Eine weitere Möglichkeit zur Lagerentlastung infolge einer Querverbiegung der Längs-Lenker wäre eine kardanische Ausbildung der Verbindung zwischen dem Torsionsstab 13, 15 und den Längs-Lenkern 5 bzw. 6, die jeweils nur eine Kraftübertragung in der gewünschten Richtung erlaubt.

#### Patentansprüche

1. Aufhängung für eine Starrachse eines Fahrzeuges, insbesondere eines Lastkraftwagens oder Omnibusses, mit einem Achskörper mit auf jeder Radseite einem Paar übereinanderliegender jeweils mit dem Fahrzeugoberbau gelenkig verbundener seitlicher Lenkerpaare, einer Querführung, einem Seitenneigungsstabilisator sowie einer Schrauben- oder Luftfeder-Abstützung gegenüber dem Fahr-

zeugoberbau, dadurch gekennzeichnet, daß die Funktion der Querführung in ein Lenkerdreieck (9, 10, 14, 17, 18)) gelegt ist, wozu aus den beiden Lenkerpaaren mit jeweils einem oberen und einem unteren Lenker (5 bzw. 6), von denen jeweils einer längs und einer schräg zur Fahrzeuglängsachse verläuft, jeweils ein Schräg-Lenker (5 oder 6) Bestandteil eines solchen Lenkerdreieckes (9, 10, 14) ist, und daß der Seitenneigungsstabilisator eine — in gleicher Höhe quer gegenüberliegende Schräg- bzw. Längs-Lenker (5 bzw. 6) in einem ihrer jeweiligen Lagerbereiche starr miteinander verbindende — Torsionsfeder (8, 11a, 11b, 13, 15) ist.

2. Aufhängung für eine Starrachse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der als Torsionsfeder (8, 11a, 11b) ausgebildete Seitenneigungsstabilisator in das Lenkerdreieck (9, 10, 17) integriert ist.

3. Aufhängung für eine Starrachse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des Lenkerdreiecks (9, 10, 17) die Schräg-Lenker (5 bzw. 6) in dem Bereich der Dreiecksspitze starr mit der dort in das Dreieck integrierten Torsionsfeder (11a, 11b) verbunden sind.

4. Aufhängung für eine Starrachse eines Fahrzeuges nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die jeweils nicht in das Lenkerdreieck (9, 10, 14, 17, 18) einbezogenen Längs-Lenker (5 bzw. 6) jedes Lenkerpaares lotrecht ausgerichtet mit der die Seitenneigungsstabilisierung bewirkenden Torsionsfeder (13, 15) starr verbundene Flachprofile sind.

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

35

40

45

50

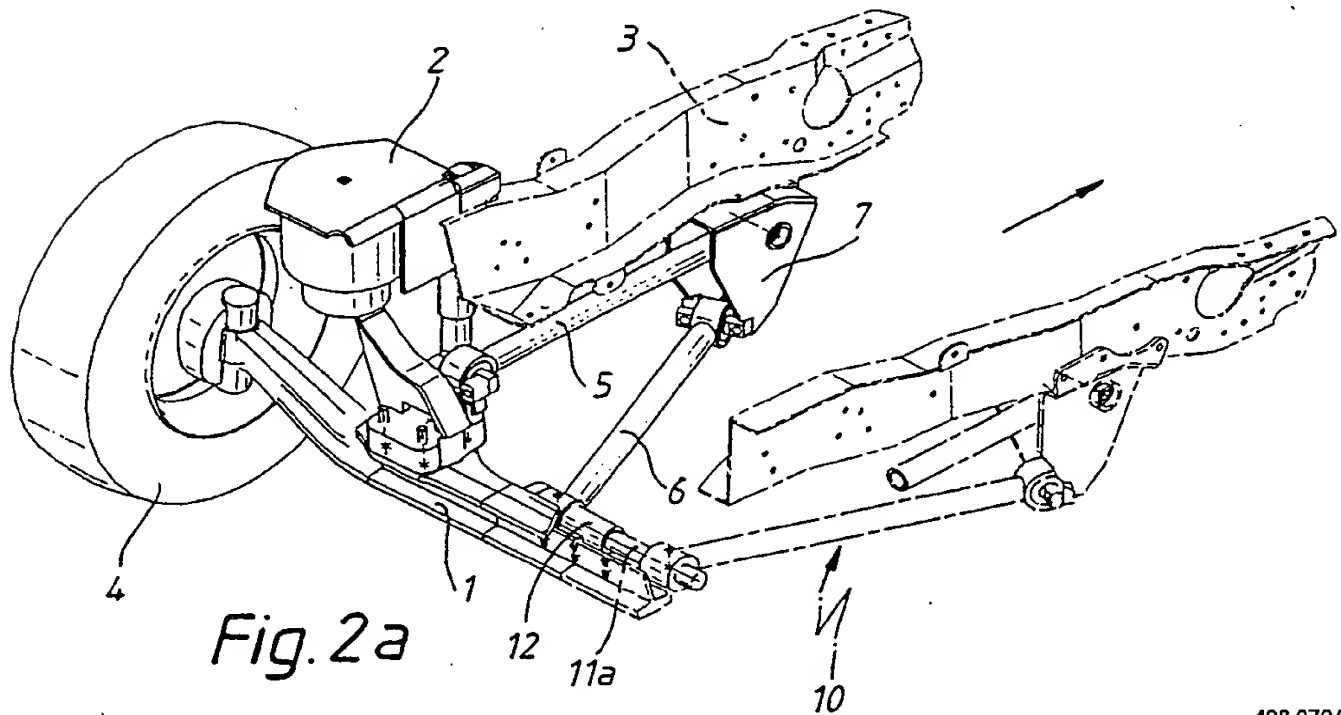
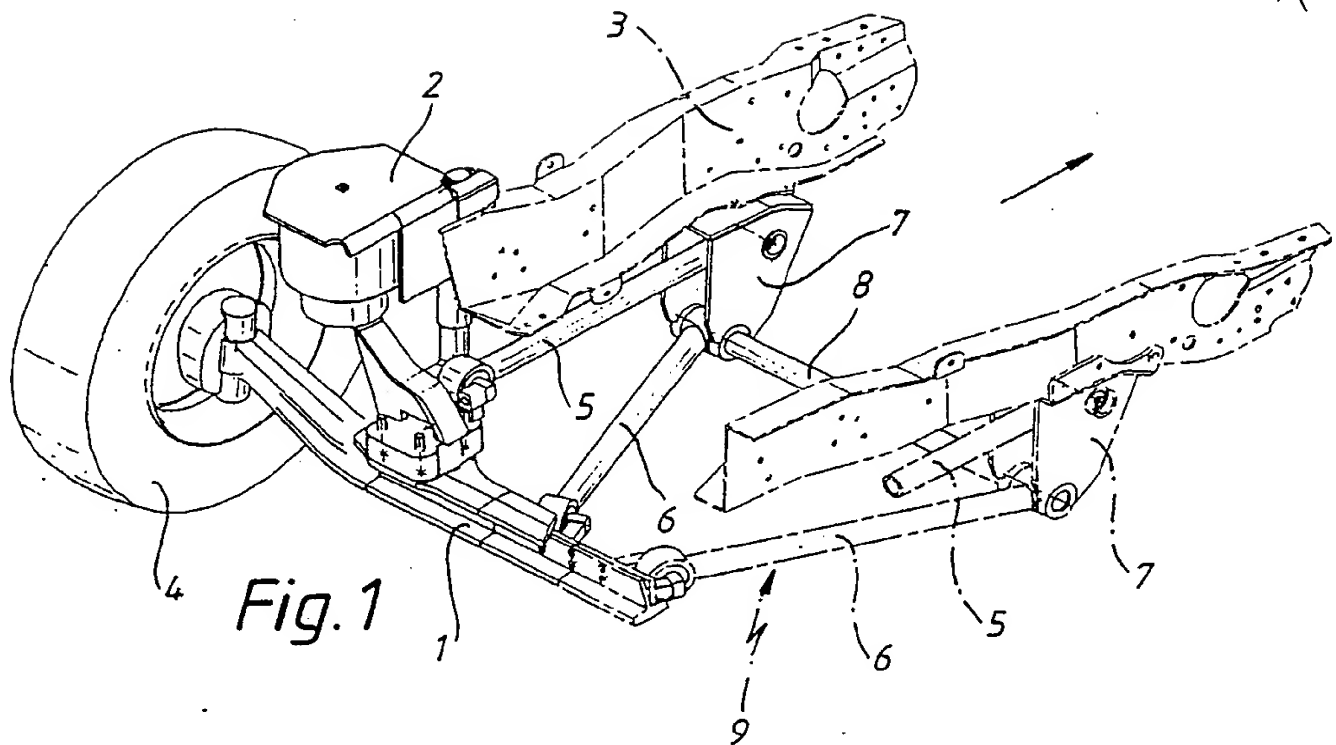
55

60

65

- Leerseite -

THIS PAGE BLANK (USPTO)



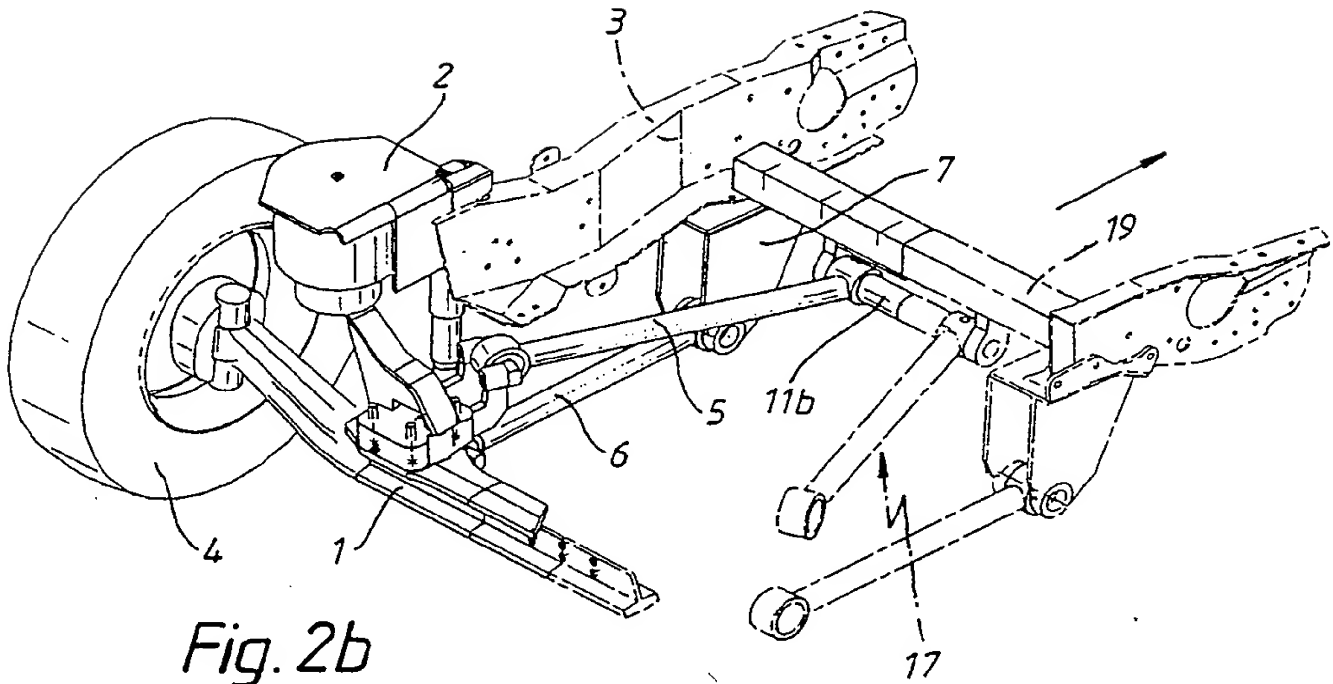


Fig. 2b

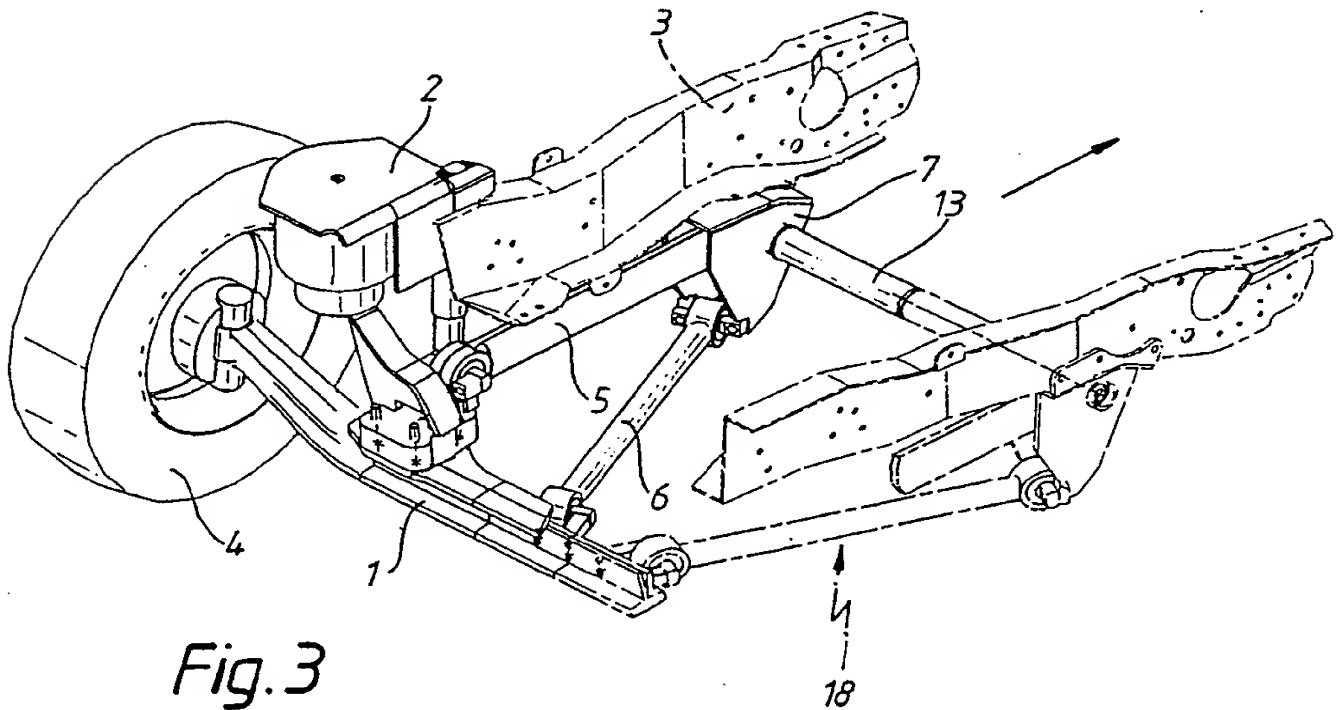


Fig. 3

Fig. 4

